

JI XIE ZHI TU

机械制图

刘红杰 主编
张 猛 主审

重庆大学出版社

机械制图

刘红杰摇主编

张摇猛摇主审

重庆大学出版社

内 容 简 介

摇摇本书是根据高等工科大学机械类专业对《画法几何及机械制图》课程的要求,结合国内工程图学教学改革近几年的最新发展动向编写的。全书内容包括:制图的基本知识,计算机辅助绘图基础,投影基础,组合体的三视图,机件表达方法,零件图,标准件和常用件,装配图,附录。

本书供高等工科大学机械类、非机械类专业作教材使用,也可供相关科技人员参考。

摇摇图书在版编目(CIP)数据

摇摇机械制图 刘红杰主编 重庆:重庆大学出版社, 2014.12

摇摇I. ①刘... II. ①刘... III. ①机械制图—高等学校—教材

摇摇I 摇摇摇摇 II 摇摇摇摇 III 摇摇机械制图—高等学校—教材 IV 摇摇摇摇

摇摇中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 2451 号

机 械 制 图

刘红杰摇主编

张摇摇摇主审

责任编辑:曾令维

版式设计:曾令维

责任校对:蓝安梅

责任印制:张永洋

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 8 号重庆大学(南区)内

邮编:401331

电话:(023) 23204400 23204401

传真:(023) 23204401 23204402

网址:www.cqup.com.cn

邮箱:zhangyong@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:12.5 插页:1 字数:320千字

2014 年 12 月第 1 版 2014 年 12 月第 1 次印刷

印数:1—5000

ISBN 978-7-309-11241-1 定价:28.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有 摇摇翻印必究

前摇摇言

本书是根据高等工科大学机械类专业对“画法几何及机械制图”课程的要求,结合国内工程图学教学改革近几年的最新发展动向编写的。全书覆盖了机械设计图样表达所需的知识和技能,内容涉及画法几何学、机械制图和计算机辅助绘图等。

在编写过程中,我们努力按照“满足机械设计表达的需要,精选内容,突出重点,利于教学”的原则,来处理本书的内容、结构、图文编排。本书具有以下几个特点:

在教学内容的深度广度上,做到以机械设计表达的需要为目的,结合工程图学及工程图学教学改革的最新成果,贯彻少而精的原则。例如,对传统的画法几何部分的内容,只适当保留了几何元素的投影特性、投影规律,去掉了投影变换和另外一些复杂的图解方法等内容。将重点移向立体、机件视图的画法和阅读上面。

文字叙述通俗易懂,并尽量利用图例来进行说明。插图和例题做到难易适中并具有典型性。大部分投影图配有直观立体图,以帮助读者理解相关内容和建立空间概念。

在培养绘图技能方面,兼顾徒手绘图、尺规绘图、计算机辅助绘图三种手段。在计算机辅助绘图的内容安排上,基础知识和操作集中成独立的一章,其他内容(尺寸标注、剖视图画法、形位公差标注、图块命令等)与制图有关理论结合,穿插到各章节中。使读者对绘图软件既有较熟练的基本操作技能,又能在实际绘图中进一步应用这种手段。

本书全面贯彻 2005 年实施的有关制图的新国家标准。计算机辅助绘图软件选用目前最新版本的 AutoCAD 2005。

本书由刘红杰主编,王萍任副主编。参加编写的人员及各章节的编写安排是:刘红杰(绪论、第 1 章、第 2 章),王萍(第 3 章、第 4 章、第 5 章),李琳(第 6 章、第 7 章、第 8 章),徐慧娟(第 9 章、第 10 章),王昶(第 11 章、第 12 章及附录)。我们还编写《机械制图习题集》和本书配套使用。

本书由张猛教授主审。他对本书的初稿提出了很多建设性的意见,在此表示诚挚的谢意。由于编者水平有限,编写时间仓促,书中一定还存在不少缺点和错误,恳请读者指正。

编者

2005 年 10 月

目 录

绪论.....	员
第 1 章 制图的基本知识.....	远
1.1 机械制图的国家标准.....	远
1.2 绘图工具及仪器的使用方法.....	缘
1.3 几何作图.....	苑
1.4 平面图形的尺寸分析及画图步骤.....	园
1.5 徒手绘图的方法.....	园
第 2 章 计算机辅助绘图基础.....	缘
2.1 概述.....	缘
2.2 基本图形的绘制.....	猿
2.3 图形编辑.....	缘
2.4 绘图和编辑的辅助工具设置.....	缘
2.5 图层.....	苑
2.6 绘图区视窗缩放命令.....	愿
2.7 文字及其样式设置命令.....	愿
第 3 章 投影基础.....	愿
3.1 投影法的基本知识.....	愿
3.2 点的投影.....	苑
3.3 直线的投影.....	怨
3.4 平面的投影.....	员
3.5 立体的投影.....	苑
3.6 截交线和相贯线.....	员
第 4 章 组合体的三视图.....	员
4.1 形体分析法.....	员
4.2 画组合体三视图的方法和步骤.....	员
4.3 组合体的读图.....	员
4.4 组合体的尺寸注法.....	员
4.5 国家标准规定的尺寸标注.....	员
第 5 章 机件表达方法.....	员
5.1 视图.....	员
5.2 剖视图.....	员
5.3 断面图.....	员
5.4 机件的其他表达方法.....	员
5.5 第三角投影法简介.....	员

第 1 章 摇零件图.....	1
1.1 摇零件图的作用和内容	1
1.2 摇零件上常见的工艺结构	1
1.3 摇零件表达方案的选择	1
1.4 摇零件图的尺寸标注	1
1.5 摇零件图的技术要求	1
1.6 摇零件图的画法	1
1.7 摇读零件图的方法	1
第 2 章 摇标准件和常用件.....	2
2.1 摇螺纹连接件	2
2.2 摇键	2
2.3 摇销	2
2.4 摇滚动轴承	2
2.5 摇齿轮	2
2.6 摇弹簧	2
第 3 章 摇装配图.....	3
3.1 摇装配图的作用和内容	3
3.2 摇装配图的表达方法	3
3.3 摇装配图表达方案的选择和画法	3
3.4 摇常见装配结构	3
3.5 摇装配图的尺寸标注	3
3.6 摇装配图的零件编号和明细栏	3
3.7 摇装配图的阅读	3
附录.....	4
附录 A 摇极限与配合	4
附录 B 摇螺纹	4
附录 C 摇常用标准结构	4
附录 D 摇常用标准件	4
参考文献.....	5

绪摇摇论

(员)机械设计制造概述

人类在长期的生产实践和日常生活中,为了提高认识和改造世界的能力、减轻劳动强度、改善劳动条件、提高工作效率,创造和发展了机器,如内燃机、推土机、洗衣机、缝纫机等。

机器是执行机械运动的装置,用来变换或传递能量、物料和信息。如图 园猿 所示为单缸四冲程内燃机。在汽缸中燃气燃烧,膨胀,产生压力,推动活塞,源连杆,缘带动曲轴,苑向外输出动力,从而完成化学能向机械能的转换。

机构是机器的运动部分,是剔除了与运动无关的因素而抽象出来的运动模型。它常用机构运动简图来表示。图 园猿 所示为内燃机的机构运动简图。其中 圆-源-缘 称为曲柄滑块机构,圆-愿-怨 称为齿轮机构,圆-远-猿 和 圆-员-员 都是凸轮机构。

零件是机器的制造单元,是组成机器的基本实体,如图 园猿 中活塞,源 部件是由一组协同工作的零件所组成的独立装配集合体,如滚动轴承等。

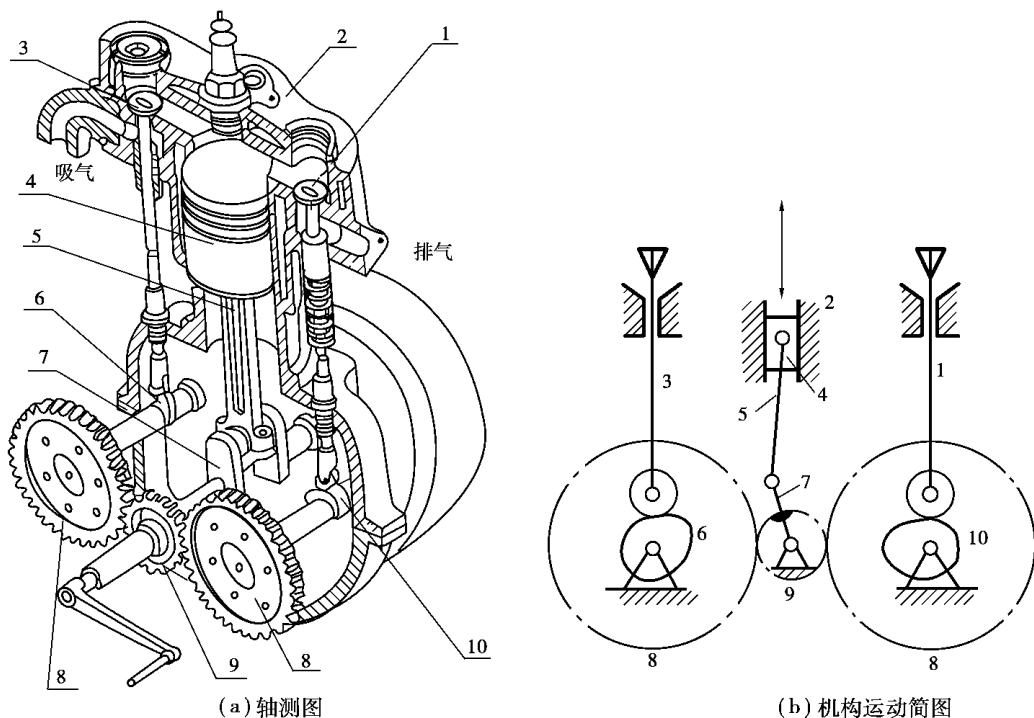


图 园猿 单缸四冲程内燃机

员-排气阀门,圆-内燃机壳体,猿-吸气阀门,源-活塞,缘-连杆,远-圆-凸轮,苑-曲轴,愿-怨-齿轮

设计是一种始于辨识需要,终于满足需要的系统或装置的创造过程。机械设计是以机械产品为对象所进行的设计,其一般流程如表 园肆 所示。

表 园摇机械设计的一般流程

阶段	工作步骤	阶段成果
产品规划	提出任务 需求调查、分析 确定任务及要求	设计任务书
原理及总体方案设计	机器的功能分析 运动方案设计 技术经济评价 选定设计方案 总体布置	原理图、机构运动简图、总体布置及部件装配草图
零件设计	部件设计 零件设计(结构形状、材料、尺寸、技术要求等)	总装图、部件装配图、零件图
编制设计技术文件	编制设计技术文件	设计说明书、使用说明书、工艺文件等
制造	零件加工制造 装配、调试 鉴定	样品
技术储备	整理资料,存档为下次设计做准备	

(圆)机械图的作用和制图技术

在表 园摇所示的设计过程中,不仅有顺序的关系,常常还需要多次地反复、不断地修正。而从各个阶段的成果中可以看出,它们多数是用工程图样来表达的。在表达工程技术信息的过程中,工程图样具有不可替代的作用。因此,工程图样被称为工程界的技术语言。

在机械设计、制造、检验、安装等过程中使用的工程图样称为机械图。在实际生产中主要有以下三种机械图:

员总装配图

它是表示整个机械设备的组成、部件间的相互位置以及设备的布置、外表、安装尺寸等内容的图样。

圆部件装配图(简称装配图)

它是表达机器中某个部件的工作原理、零件组成、零件间相互位置及装配关系等内容的图样。如图 园摇为管路系统中水嘴部件的装配图。

猿零件工作图(简称零件图)

它是表示机器中某个零件的结构形状、尺寸、材料和制造中的技术要求等内容的图样。零件图是制造零件的依据。如图 园摇为水嘴部件中阀体的零件图。

人类很早就开始使用图来进行表达和交流。随着社会生产力的不断发展,对图样的要求也越来越高。员缘年,法国几何学家蒙日(员苑圆年—员愿年)在其所著的《画法几何》中系统而完整地提出了投影原理和方法,从而为在纸面上表达、绘制立体提供了理论基

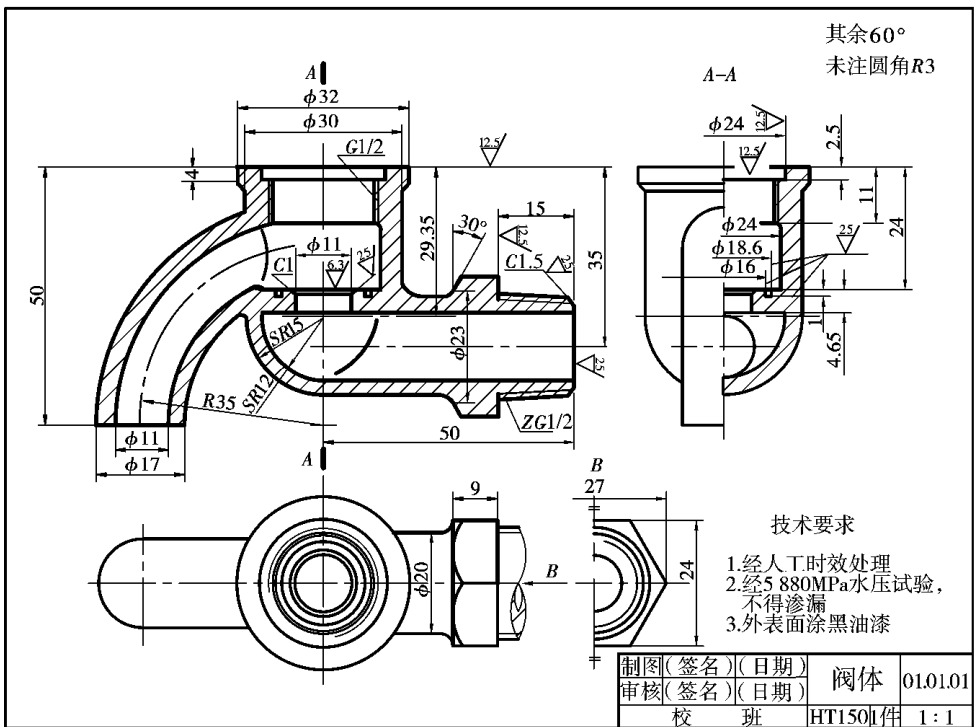


图 园 摇 阀 体 零 件 图

(獭本课程的性质、任务和学习方法

本课程是一门研究用正投影法阅读和绘制机械图样的技术基础课。主要解决机械设计制造中技术信息的图样表达问题。图样中涉及到的机械设计、制造工艺等问题将由有关的后续课程解决。

本课程的主要任务是：

员掌握正投影法理论及其应用。

圆学习、贯彻制图国家标准。

獭掌握(徒手、尺规、计算机)绘制和阅读机械图样的基本方法和技能。

源培养对三维立体及其相互位置的分析 and 想象能力。

缘培养认真细致的工作态度和严谨踏实的工作作风。

本课程的特点是既有理论,又非常重视实践。因此,在学习中不能满足于对理论的理解,而应该进一步通过练习等实践环节较熟练地掌握理论的应用。在学习本课程的过程中应注意以下几个方面：

员基本理论争取课内理解。

圆看图和绘图的技能必须通过一定数量的实践环节才能获得,要特别重视练习、作业和上机。

獭注意掌握本课程分析问题的思维方法。如：“从空间到平面,再从平面到空间”、“形体分析法”、“线面分析法”等。

源机械制图国家标准是绘图工作中强制执行的规定,在学习本课程的过程中也必须严格遵守,绘图时遇到拿不准的问题,一定要查阅国家标准的有关规定,而不能想当然地随便处理。

缘注意养成耐心、细致的态度。在看图和画图时应遵循合理的方法和步骤,不能盲目求快。要对图样一丝不苟,尽量避免出现错漏。

远学习计算机绘图软件时应明确,单纯掌握操作命令是不够的,应该知道如何把它们组织起来完成绘图任务。

第 1 章 机械制图的基本知识

本章着重介绍机械制图国家标准中的图纸幅面及格式、比例、字体、图线、尺寸注法、绘图工具及仪器的使用、几何图形及平面曲线的作图、平面图形的尺寸分析、绘图方法等。

1.1 机械制图的国家标准

图样是现代机器制造过程中的重要技术文件之一，用来指导生产和进行技术交流，起到了工程语言的作用，必须有统一的规定。为此中华人民共和国标准计量局于 1959 年发布了机械制图的国家标准，对图样作了统一的技术规定。为适应国内生产技术和国际间的经济贸易往来，以及科学技术交流的要求，1959 年以来，参照国际标准，又陆续修订了机械制图的国家标准，由国家标准局发布。人人都必须树立标准化的概念，严格遵守、认真执行国家标准。

国家标准简称国标，其代号为“GB”。本节仅摘录了机械制图的国家标准中的部分内容，其余将在以后各章中叙述。

1.1.1 机械制图幅面及格式 (GB/T 14689—2008)

(1) 图纸幅面

绘制图样时，优先采用表 1-1 中的基本幅面，必要时也允许加长幅面，加长幅面的尺寸是由基本幅面的短边成整倍数增加后得出，见图 1-1。

表 1-1 机械制图幅面及周边尺寸

单位：毫米

幅面代号	幅面尺寸	幅面尺寸	幅面尺寸	幅面尺寸	幅面尺寸
A0	841×1189	A1	594×841	A2	420×594
A3	297×420	A4	210×297	加长幅面	
加长幅面	由 A0、A1、A2、A3、A4 的短边成整倍数增加			加长幅面	
加长幅面	由 A0、A1、A2、A3、A4 的短边成整倍数增加			加长幅面	

图 1-1 中，粗实线所示为基本幅面，细实线和虚线所示均为加长幅面。

(2) 图框格式

无论图样是否装订，均应在图幅内画出图框，图框线用粗实线绘制。不需要装订的图样，其格式如图 1-2 所示，周边尺寸见表 1-2 中的规定。一般采用 A0 幅面竖装或 A1 幅面横装。留装订边的图样，其图框格式如图 1-3 所示，周边尺寸见表 1-3。

为了复制或缩微摄影的方便，可采用对中符号。对中符号是从周边画入图框内约 5mm 的一段粗实线，如图 1-4 所示。对中符号的位置误差应不大于 0.5mm。当对中符号处在标题栏范围内时，则伸入标题栏部分省略不画。

(3) 标题栏的方位及格式

每张图样的右下角均应有标题栏。标题栏的位置应按图 1-5 和图 1-6 所示的方式配置。

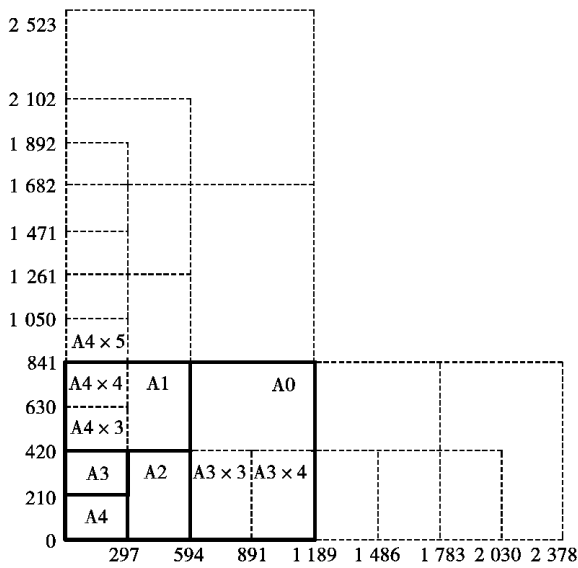


图 员 瑶 图纸的基本幅面和加长幅面

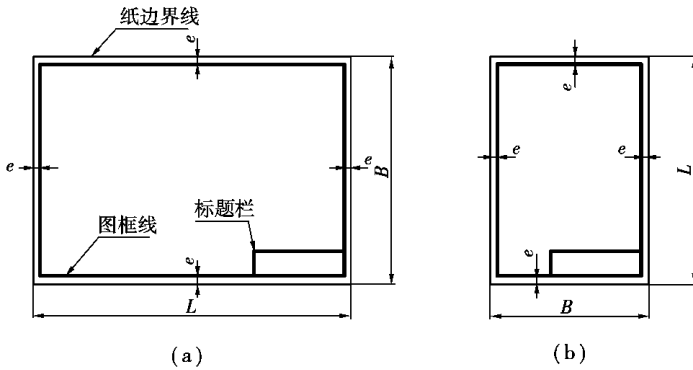


图 员 瑶 不留装订边的图纸

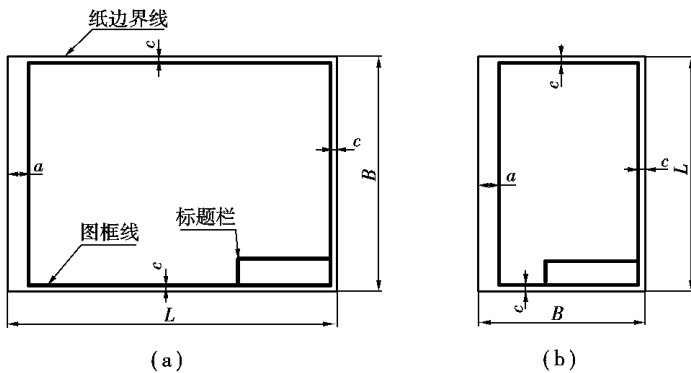


图 员 瑶 留装订边的图纸

此时,标题栏中的文字方向应为看图的方向。为了利用预先印制的图纸,允许将图 员 瑶 和图 员 瑶 所示图纸旋转 怨 使用,但必须画上方向符号,如图 员 瑶 所示。标题栏的格式由国家标准

员员比例(员员比例)

图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。比值为员的比例为原值比例 ; 比值小于员的比例为缩小比例 ; 比值大于员的比例为放大比例。国标规定绘制图样时一般应优先采用表员中规定的比例。

表员 优先选择的比例

种类	比例		
原值比例	员		
缩小的比例	员	员	员
	员(员伊员)	员(缘伊员)	员(员伊员)
放大的比例	缘	圆	
	(缘伊员) 员	(圆伊员) 员	(员伊员) 员

注 为 正 整 数。

表员 比例系列

种类	比例			
缩小的比例	员	员	员	员
	员(员伊员)	员(圆伊员)	员(源伊员)	员(远伊员)
放大的比例	源	圆		
	(源伊员) 员	(圆伊员) 员		

图样不论放大或缩小,在标注尺寸时,应按机件的实际尺寸标注。每张图样上均在标题栏的“比例”一栏填写比例,如“员”或“员”等。必要时,可在视图名称的下方或右侧标注比例,如“员”,“员”,“员”等。

绘制图样时,应尽可能按原值比例(员)画出,以便直接从图样上看到机件的实际大小。由于机件的大小及结构复杂程度不同,对大而简单的机件可采用缩小的比例,对小而复杂的机件则可采用放大的比例。

员员字体(员员比例)

在技术图样中,除了图形外,还要根据需要书写尺寸数字、技术要求、填写标题栏等。在书写时,必须做到:字体工整、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。

各种字体的大小要选择适当。字体大小分为员、员、员、员、员、员、员、员八种号数。字体的号数即字体的高度(单位:毫米)。如需要书写更大的字,其字体高度应按员的比率递增。

汉字应写成长仿宋体字,并应采用中华人民共和国国务院正式公布推行的《汉字简化方案》中规定的简化字。汉字的高度不应小于员,其字宽一般为员的。

书写长仿宋字体的要领是:横平竖直,注意起落,结构匀称,填满方格。

长仿宋字的基本笔画为:点、横、竖、撇、捺、挑、钩、折等。每一笔画要一笔写成,不宜勾画。它们的书写方法如下:

重庆工学院机械制图比例材料

摇摇字母和数字分 粤型和 月型。粤型字体的笔画宽度(啮)为字高(澡)的 员圆;月型字体的笔画宽度(啮)为字高(澡)的 员圆

在同一图样上 ,只允许选用一种字体。

字母和数字有直体和斜体之分。斜体字字头向右倾斜 ,与水平基线约成 苑毅

下面是汉字、拉丁字母、希腊字母、阿拉伯数字和罗马数字等常用字体的示例 ,供书写时参考。

汉字

大中手分专左业向固图圆圈长系备
要意级数仰侧测椭铆号审第箱共名
盘密封制造封影设顶明院调校描旋
钢铁材料锥滚螺键纹核工程比例

阿拉伯数字

斜体

员圆 缘毅 苑毅 园

摇摇摇摇摇摇

罗马数字

斜体

I II III IV V

摇摇摇摇摇摇

VI VII VIII IX X

摇摇摇摇摇摇

拉丁字母

大写斜体

粤月兑珠云员圆院陨蕴云

晕努匹匹陈裁裁坎宰栽再

小写斜体

abcdefghijklmnop

